Norma Técnica SABESP
NTS 171

Manutenção e instalação de bombas submersíveis de esgoto

Procedimento

São Paulo
Julho - 2002

S U M Á R I O

INTRODUÇÃO **1**

1 ESCOPO **1**

2 CAMPO DE APLICAÇÃO **1**

3 AMBIENTE **1**

4 REFERÊNCIAS NORMAT IVAS **1**

5 DEFINIÇÃO **2**

6 PROCEDIMENTOS **3**

6.1 PROCEDIMENTOS DAS EQUIPES DE OPERAÇÃO ***3***

6.2 PROCEDIMENTOS DAS EQUIPES DE MANUTENÇÃO SEM NECESSIDADE DE REMOÇÃO DE EQUIPAMENTOS DA ESTAÇÃO ***4***

6.3 PROCEDIMENTOS DAS EQUIPES DE MANUTENÇÃO COM NECESSIDADE DE REMOÇÃO DE EQUIPAMENTOS DA ESTAÇÃO ***4***

6.4 PROCEDIMENTOS PARA REPARO DO CONJUNTO MOTOBOMBA PELO EXECUTANTE DOS SERVIÇOS DE MANUTENÇÃO ***5***

6.5 PROCEDIMENTOS DAS EQUIPES DE MANUTENÇÃO PARA RECOLOCAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS DA ESTAÇÃO ***7***

7 BIBLIOGRAFIA **8**

ANEXO A - FOLHA DE DADOS A SER PREENCHIDA PELA SABESP ***9***

ANEXO B - PROCEDIMENTO OPERACIONAL DE ANÁLISE DE RISCO PARA MANUTENÇÃO EM ESTAÇÕES ELEVATÓRIAS DE ESGOTO ***10***

B.1 PROCEDIMENTO OPERACIONAL DE RETIRADA ***11***

B.2 PROCEDIMENTO OPERACIONAL DE REPARO ***16***

B.3 PROCEDIMENTO OPERACIONAL DE RECOLOCAÇÃO ***20***

Manutenção e instalação de bombas submersíveis de esgoto

INTRODUÇÃO

Este procedimento aborda a remoção, manutenção e instalação de bombas submersíveis em estações elevatórias de esgoto.

1 ESCOPO

Definir métodos de remoção, manutenção e instalação de bombas submersíveis em estações elevatórias de esgoto.

2 CAMPO DE APLICAÇÃO

Qualquer estação elevatória de esgoto com bombas submersíveis.

3 AMBIENTE

A necessidade de manutenção pode ser determinada por planos de manutenção preditiva e/ou preventiva além das corretivas programadas e emergenciais, podendo também serem identificadas pelas equipes de operação e manutenção.

Fatores que determinam a manutenção:

a) Elétricos
- queima de componentes elétricos / eletrônicos dos painéis;
- queima do motor elétrico da bomba submersível;
- problemas nos cabos de alimentação e proteção;
- vida útil dos componentes.

b) Mecânicos
- travamento do impulsor da bomba;
- desprendimento do impulsor do restante do conjunto ocasionado por vibrações, inversão da rotação ou aperto precário do parafuso de fixação;
- desprendimento da voluta ocasionado por cisalhamento dos parafusos;
- quebra ou desgaste prematuro do selo mecânico;
- aquecimento / travamento de mancais;
- empenamento de eixo;
- vida útil dos componentes.

4 REFERÊNCIAS NORMATIVAS

NBR 5383:1982	Máquinas elétricas girantes – Máquinas de indução – Determinação das características
NBR 5410:1997	Instalações elétricas de baixa tensão
NBR 5462:1994	Confiabilidade e mantenabilidade
NBR 6158:1995	Sistema de tolerâncias e ajustes
NBR 6400:1989	Bombas hidráulicas de fluxo (classe C) – Ensaios de desempenho e de cavitação (substituiu a MB 1032)
NBR 6936:1982	Técnicas de ensaios elétricos de alta tensão (substituiu NBR 5389)
NBR 7094:2000	Máquinas elétricas girantes – Motores de indução – Especificação
NBR 8007:1983	Balanceamento
NBR 8008:1983	Balanceamento de corpos rígidos rotativos – Qualidade
NBR 14787:2001	Espaço confinado - Prevenção de acidentes, procedimentos e medidas de proteção

NTS 084:2001	Revestimento - Guia
NTS 085:2001	Preparo de superfícies metálicas para pintura
NTS 146:2001	Esquema de pintura para equipamentos e materiais em aço-carbono ou ferro fundido pintados e sujeitos àumidade freqüente
NTS 159:2001	Esquema de pintura para equipamentos e materiais em aço-carbono ou ferro fundido pintados e em contato direto com esgoto
Norma CETESB nº T1.210:1992	Desinfecção de tubulações de sistema público de abastecimento de água
C651:1999	AWWA - “Disinfecting water mains”

Equipamentos existentes na estação - Manuais dos fabricantes (Arquivo técnico da unidade).

5 DEFINIÇÃO

a) Defeito

É a alteração das condições de um item, máquina ou sistema operacional de importância suficiente para que a sua função normal, ou razoavelmente previsível, não seja satisfatória. Um defeito não torna a máquina indisponível, mas se não reparado ou se não corrigido, levará a máquina ou o item a falha e a conseqüente indisponibilidade. A aceitação majoritária e consensual tem sido de que o reparo de um defeito é sempre manutenção preventiva, pois a máquina não falhou.

Defeito é o não-atendimento de um requisito de uso pretendido ou de uma expectativa razoável, inclusive segurança.

Defeito é qualquer desvio de uma característica de um item em relação aos seus requisitos (NBR 5462).

b) Equipes de manutenção

Grupo de pessoas designadas para executar exclusivamente serviços de manutenção preventiva, preditiva ou corretiva.

c) Equipes de operação

Grupo de pessoas especializadas em operar máquinas ou equipamentos. São profissionais que se preocupam com o bom funcionamento e a ordem dos equipamentos sob sua responsabilidade. Atuam na maioria das vezes na área produtiva de uma empresa.

d) Falha

Perda da capacidade de um item de realizar sua função específica. Pode equivaler ao termo avaria. É a diminuição total ou parcial da capacidade de uma peça, componente ou máquina de desempenhar a sua função durante um período de tempo, onde o item deverá sofrer manutenção ou ser substituído. A falha leva o item ao estado de indisponibilidade.

e) Concentração da solução

Solução de hipoclorito de sódio com concentração de 5000 mg/L significa diluir 5000 mg de hipoclorito em um litro de água.

f) Manutenção corretiva emergencial

Manutenção que se deve efetuar imediatamente para evitar graves conseqüências. Em algumas situações, aceita-se que as equipes façam reparos improvisados mas seguros ou dentro de critérios mais fracos de qualidade devido à gravidade da situação. Nesse caso, normalmente programa-se a parada e então efetua-se um reparo dentro dos critérios ideais de qualidade e segurança.

g) Manutenção corretiva programada

É toda a manutenção de itens, máquinas ou equipamentos que apresentem defeitos que podem ser tolerados por um determinado período de tempo. Esses defeitos geralmente são sanados com uma qualidade superior à da manutenção corretiva emergencial devido ao planejamento antecipado das equipes de manutenção e materiais disponibilizados.

h) Manutenção preditiva

Manutenção que permite garantir uma qualidade de serviço desejada, com base na aplicação sistemática de técnicas de análise, utilizando-se de meios de supervisão centralizados ou de amostragem, para reduzir ao mínimo a manutenção preventiva e diminuir a manutenção corretiva (NBR 5462). São tarefas de manutenção preventiva que visam acompanhar as máquinas ou as peças por monitoramento, por medições ou por controle estatístico para tentar predizer a proximidade de ocorrência de uma falha. A manutenção é feita com o equipamento em funcionamento.

i) Manutenção preventiva

É todo serviço de manutenção realizado em máquinas que não estejam em falha, estando com isso em condições operacionais, ou em estado de defeito. Existe dentro desse tipo de atividade:

1) a manutenção sistemática que é prestada a intervalos regulares (quilômetros, horas de funcionamento, ciclos de operação, etc.),
2) a inspeção,
3) a manutenção preditiva,
4) as atividades de lubrificação, etc.

Manutenção preventiva é efetuada em intervalos predeterminados ou de acordo com critérios prescritos, destinada a reduzir a probabilidade de falha ou a degradação do funcionamento de um item (NBR 5462).

j) Manutenção centralizada

Tipo de organização da manutenção na qual o âmbito de atuação de cada uma das profissões, especialidades ou oficinas estende-se a toda a área mantida.

l) Manutenção da UN

Tipo de organização da manutenção que consiste em dividir a totalidade da área mantida em determinados locais, zonas, unidades, etc. designando a cada um deles um determinado contingente de pessoal.

m) Plantão da manutenção

Grupo de profissionais de manutenção em prontidão para qualquer tipo de intervenção no sistema operacional em qualquer hora do dia em qualquer dia da semana.

6 PROCEDIMENTOS

6.1 Procedimentos das equipes de operação

Procedimentos a serem executados pelas equipes de operação antes de mobilizar as equipes de manutenção:

- inspeção visual geral da estação;
- verificar se a parada do funcionamento das bombas foi ocasionado devido à falta de energia elétrica;

- identificar se a falta de energia elétrica é apenas na área da estação elevatória de esgoto ou na região (bairro);

- verificar as sinalizações nos painéis, havendo qualquer anormalidade, comunicar à manutenção.

Qualquer outra irregularidade, acionar a manutenção da UN. Caso não possua equipes de plantão fora do horário comercial, acionar a manutenção centralizada.

6.2 Procedimentos das equipes de manutenção sem necessidade de remoção de equipamentos da estação

As equipes de manutenção solicitam, por telefone, informações sobre as características da falha ao operador da estação, a fim de deslocar, a partir desse pré-diagnóstico, a equipe de atendimento correta (elétrica / mecânica / ambas).

Para o atendimento das equipes de manutenção na primeira inspeção e/ou intervenção, segue-se o seguinte roteiro:

- programar os veículos;
- separar EPIs, EPCs, ferramentas, prováveis peças sobressalentes e desenhos pertinentes à instalação;
- averiguação de campo e identificação prévia do problema;
- verificar o tipo de defeito (mecânico / elétrico / ambos);
- verificar a isolação dos cabos e enrolamentos;
- verificar o funcionamento dos painéis;
- verificar se os parâmetros operacionais foram mudados.

No caso da impossibilidade de correção do problema em campo, há necessidade de programar uma parada que dependerá, além da lista de verificação acima, da disponibilidade de uma série de outros equipamentos de apoio dependendo da elevatória em questão.

6.3 Procedimentos das equipes de manutenção com necessidade de remoção de equipamentos da estação

Quando a equipe estiver no local e os equipamentos de apoio prontos para iniciar a tarefa, proceder da seguinte forma:

- retirar a grade de proteção do piso do poço que pertence a bomba com defeito / falha;
- quando não houver guarda-corpo fixo, colocar o guarda-corpo modular móvel;
- içar a bomba;
- durante o içamento, efetuar a limpeza e pré-lavagem do conjunto motobomba **(*)**;
- com a bomba suspensa, desinfetá-la através do processo de pulverização utilizando uma solução de hipoclorito de sódio na concentração de 5000 mg/L e aguardar 30 minutos. Em seguida, lavar o conjunto motobomba removendo a solução desinfetante **(*)**;

(*) Utilizar como referência o Anexo B.

- com a bomba suspensa, efetuar uma inspeção generalizada no conjunto e específica no impulsor, verificando-se a possibilidade de reparo no local (considerar esse tópico no item 6.2 caso haja estruturas de içamento na estação);
- caso não seja possível o reparo no local, efetuar a desconexão dos cabos elétricos para transporte do equipamento que deverá ser posicionado na vertical visando evitar maiores problemas no cabo de alimentação, motor elétrico e selo mecânico;
- remover o guarda-corpo modular móvel;
- recolocar a grade do poço.

O equipamento deverá ser transportado até à oficina da UN onde será feita uma vistoria minuciosa que definirá quem executará o reparo do equipamento (equipes da Sabesp ou terceirizadas).

6.4 *Procedimentos para reparo do conjunto motobomba pelo executante dos serviços de manutenção*

As instruções que se seguem visam balizar/orientar a execução de serviços técnicos especializados de manutenção, compra de materiais e peças sobressalentes de bombas submersíveis de esgoto, efetuados por profissionais da Sabesp ou oficinas de manutenção terceirizadas.

Essas instruções estão baseadas nas normas citadas no item 4 desta norma.

6.4.1 Serviços

a) Desmontagem

- 1) lavagem e desinfecção conforme Anexo B e norma CETESB T1.210;
- 2) desmontagem e análise de componentes com acompanhamento de técnicos da Sabesp ou inspetores credenciados.

b) Estator

- 1) remoção das bobinas do pacote estatórico;
- 2) limpeza do pacote estatórico;
- 3) fabricação do novo jogo de bobinas, conforme procedimento do item 6.4.3a e 6.4.3b;
- 4) montagem e amarração do novo jogo de bobinas;
- 5) ligação das bobinas;
- 6) soldagem das interligações com solda àbase de prata;
- 7) testes parciais de isolação e tensão aplicada;
- 8) substituição dos detectores de temperatura do enrolamento;
- 9) fabricação e substituição das cunhas com material classe F (TVE);
- 10) impregnação do estator com verniz de isolação classe F a vácuo e posterior tratamento térmico em estufa com temperatura controlada;
- 11) testes de isolação e tensão aplicada;
- 12) pintura de proteção do núcleo de aço-silício, do enrolamento e das partes internas com tinta branca àbase de epóxi.

c) Rotor

- 1) substituição ou recuperação através de metalização e usinagem dos colos do eixo-rotor nas posições dos rolamentos e selos mecânicos conforme item 6.4.3c;
- 2) limpeza da gaiola rotórica com jato de água quente e posterior secagem em estufa com temperatura controlada;
- 3) inspeção da gaiola rotórica;
- 4) balanceamento do eixo-rotor (NBR 8007 e 8008);
- 5) pintura de proteção do núcleo de aço-silício e demais partes não usinadas conforme item 6.4.3.b.

d) Bomba

- 1) embuchamento da câmara de propulsão;
- 2) confecção de anel de desgaste no propulsor.

e) Montagem

- 1) aplicação de óleo antiferrugem nas partes usinadas e encaixes;
- 2) substituição conforme análise de todas as juntas de vedação;

- 3) substituição conforme análise dos rolamentos com fornecimento pelo executante;
- 4) substituição conforme análise dos selos mecânicos com fornecimento pelo executante
- 5) substituição do óleo solúvel da câmara de óleo;
- 6) montagem completa do conjunto;
- 7) pintura geral da parte externa na cor preta (vide item 4);
- 8) preparação para ensaios finais.

6.4.2 Materiais

O material utilizado poderá ser de fornecimento da Sabesp e/ou do executante do serviço de manutenção. Neste último caso, os materiais devem ser qualificados pela Sabesp.

Na confecção de peças para reposição não serão aceitos materiais usados, ainda que estejam em bom estado.

6.4.3 Procedimentos

a) Impregnação e secagem

A impregnação com verniz deverá ser executada a vácuo, com dois banhos de verniz, visando preencher todos os espaços vazios e eliminação de bolhas de ar.

A cura do verniz deverá ser feita em estufa com temperatura controlada, respeitando as indicações do fabricante do verniz.

b) Tratamento do pacote estatórico, pintura e acabamento

O processo deverá consistir das seguintes etapas, considerando-se produtos de fornecedores qualificados pela Sabesp:

- remoção de óleos e graxas mediante o uso de solventes apropriados;
- remoção de materiais estranhos mediante o uso de escovas de aço;
- jateamento abrasivo ao metal quase branco com grau DSa2½conforme norma NTS 085;
- pintura e revestimento conforme normas NTS 084, 146 e 159.

c) Metalização do eixo

Nas regiões de colos de selos mecânicos deve-se ter acabamento retificado e uma tolerância de 0,02 mm.

Nas regiões de colos de rolamentos deve-se ter acabamento retificado e uma tolerância **K 5** conforme NBR 6158.

6.4.4 Inspeção e ensaios

a) Inspeção

O equipamento estará sujeito à inspeção, por técnicos da Sabesp e/ou inspetores credenciados, em qualquer fase de execução dos serviços.

O executante deverá informar quanto à data de início e conclusão dos serviços para possibilitar, no mínimo, a realização das inspeções nas etapas abaixo:

- após envernizamento e secagem;
- nos ensaios parciais de isolação e tensão aplicada;
- acompanhamento dos testes finais de aceitação de serviço;
- verificar o comprimento do cabo de alimentação do conjunto motobomba.

b) Ensaio

Após conclusão dos serviços, o equipamento deverá ser submetido aos ensaios comprobatórios da qualidade dos reparos executados, que deverão ser realizados em conformidade com as normas referendadas no item 4, conforme os requisitos próprios para conjunto motobomba novo.

- Ensaios a serem executados:

1. Ensaios de rotina

- medição da resistência ôhmica dos enrolamentos (NBR 5383);
- medição de resistência de isolamento (NBR 6936);
- ensaio de tensão aplicada (NBR 7094);
- ensaio dos sensores de proteção do conjunto motobomba.

2. Ensaios hidráulicos

- levantamento da curva característica de desempenho em no mínimo 5 pontos, incluindo o de melhor rendimento (NBR 6400);
- ensaios de estanqueidade para verificar a vedação da bomba (norma NBR 6400 – classe C).

6.4.5 Relatório técnico

Após a execução e aceitação dos ensaios, a contratada deverá providenciar, junto com a entrega do equipamento, um relatório técnico contendo os valores dos ensaios e dados de enrolamento.

6.4.6 Prazo de execução

O executante do serviço de manutenção, antes da sua contratação, deverá apresentar um cronograma de execução dos serviços para aprovação. Havendo previsão de atraso por motivos alheios àvontade do executante, o solicitante do serviço de manutenção deverá ser comunicado.

6.4.7 Garantias

Todo serviço, mão-de-obra e material devem ser garantidos por um período mínimo de seis meses, contados da data de entrada em operação do equipamento.

6.4.8 Transporte

No transporte, o equipamento deve ser posicionado na vertical, estar adequadamente embalado e calçado e, com o eixo do motor travado.

6.5 Procedimentos das equipes de manutenção para recolocação dos equipamentos da estação

Antes da recolocação do equipamento, uma equipe de manutenção da UN deverá programar uma vistoria ao local, para uma avaliação geral (condições gerais dos painéis, estado das guias, grades, etc.).

A montagem do equipamento no campo ficará a cargo da equipe de manutenção da UN, devendo o executante do serviço de manutenção do equipamento fazer a supervisão dos serviços e acompanhamento do início da operação.

Na inspeção das guias das bombas, seguir orientação do Anexo B e da norma NBR14787.

Para a reinstalação do conjunto motobomba efetuar os seguintes passos:

- programar os veículos;
- separar EPIs, EPCs, ferramentas e desenhos pertinentes àinstalação;
- retirar a grade de proteção do piso do poço que pertence a bomba;
- quando não houver guarda-corpo fixo, colocar o guarda-corpo modular móvel;
- conferir o comprimento do cabo de alimentação;
- içar o equipamento;
- inserir o equipamento no poço de sucção;
- verificar a ligação do motor para o nível de tensão especificado;
- efetuar a ligação elétrica entre a bomba e o painel;
- verificar o sentido de rotação;

- remover o guarda-corpo modular móvel;
- recolocar a grade do poço;
- acompanhar os testes operacionais.

7 BIBLIOGRAFIA

- Sabesp, **Termo de referência para recuperação de conjunto motobomba submersível padrão.**
- Sabesp, **Termo de referência para recuperação de eixos de rotores de motores elétricos padrão.**
- ABRAMAN, **Dicionário de termos de manutenção, confiabilidade e qualidade** – 1996.
- WHITE, G.C. **Handbook of chlorination and alternative disinfectants.** 4th ed. Wiley Inter Science:1999.
- LARRY, W. M. **Water distribution systems handbook**. McGraw Hill:1996.
- ENGINEERING DEPARTMENT. **Water distribution system operation and maintenance.** 3th ed. California State University:1996 (apostila).
- Sabesp, **Procedimento 050/02:** Constituição e atuação das brigadas de emergência PAE-Cloro – 1996.
- Sabesp, **Procedimento 050/03:** Segurança, medicina e meio ambiente do trabalho em obras e serviços contratados – revisão 1998.

Anexo A - Folha de dados a ser preenchida pela Sabesp

Folha de dados do requisitante	
Dados de placa do conjunto motobomba	
A01	Fabricante:
A02	N.º série:
A03	Modelo:
A04	BP (Sabesp):
A05	Isolação Classe F ? (☐ sim / ☐ não); Qual ?
A06	Freqüência 60 Hz ? (☐ sim / ☐ não); Qual ?
A07	Pólos:
A08	Rotação:
A09	Tensão: V - trifásico? (☐ sim / ☐ não)
A10	Potência: CV
A11	Tensão de operação na elevatória: V - trifásico? (☐ sim / ☐ não)
A12	Corrente: A
A13	Tipo de partida da estação:
A14	Regime: ☐ contínuo ☐ intermitente
A15	Fator de serviço:
A16	Rolamento superior:
A17	Rolamento inferior:
A18	Comprimento do cabo: m.
Condições ambientais no local	
A19	Temperatura máxima: 40°C
A20	Temperatura mínima: 0°C
A21	Altitude: < 1000 m (☐ sim / ☐ não).
Estado geral do equipamento (inspeção visual)	
A22	Condições da carcaça
	Pintura/corrosão
	Voluta
	Corrosão nos parafusos
	Rotor
	Cabo de alimentação
	Corrente de içamento
	Anel de vedação do engate do recalque
NOTA:	

Anexo B - Procedimento operacional de análise de risco para manutenção em estações elevatórias de esgoto

	ORIENTADOR*	
	Manutenção em bombas submersíveis de estações elevatórias de esgoto	

RECURSOS NECESSÁRIOS

HUMANOS						**MATERIAIS**		**FINANCEIROS**		
Cargos		**Equipes**								
Qtd	**Denominação**	**A**	**B**	**C**	**D**	**Tipo (unidade medida)**	**Qtd**	**Conta**	**Descrição**	**R$**
3	Mecânico	3								
2	Eletricista		2							
1	Eletrotécnico		1							
1	Técnico mec.	1								
1	Engenh.(sup.)**	x	x							
1	Tec. seg. trab.**	x	x							

EQUIPAMENTOS

FROTA			**SEGURANÇA DO TRABALHO**			
			EPI		**EPC**	
Qtd	**Modelo**	**Equipamento acoplado**	**Qtd**	**Descrição**	**Qtd**	**Descrição**
1	Pick-up Kombinete		5	Luva PVC (par)	1	Fita zebrada (rolo)
1	Pick-up S10 ou kombi		5	Luva nitrílica (par)	10	Cone de sinalização (un.)
1	Guindaste Tadano		5	Luva de raspa (par)	1	Guarda-corpo remov.
1	Sewer-jet		1	Luva de eletricista (par)	1	Oxímetro
1	Pick-up F1000 CD		5	Luva de raspa (par)	1	Explosímetro
			3	Calçado sem componente metálico (par)	1	Insuflador de ar
EQUIPAMENTOS DE APOIO			5	Calçado com componente metálico (par)	1	Cadeira com cinto de segurança
Qtd	**Modelo**		8	Capa amarela de chuva (un.)		
			2	Botas de PVC (par)		
			1	Avental de PVC		
			4	Protetor facial (un.)		

Obs.: Em caso de dúvidas quanto ao uso do EPI, procurar um técnico de segurança do trabalho

DOCUMENTAÇÃO COMPLEMENTAR

Normas / procedimentos				**Impressos**	
Código	Denominação	Código	Denominação	Código	Denominação
T1-210	*CETESB*	*Proced. 050****	*SABESP*		
C651/99	*AWWA*				
	*Handbook Químico****				

**os parâmetros do formulário "Orientador" foram baseados na EEE com 3 bombas de potência de 150 cv, devendo ser adequado às características locais, tais como: potência, equipe, frota.*

***de acordo com a necessidade.*

**** vide item 7 – bibliografia.*

B.1 Procedimento operacional de retirada

B.1.1 - Desenergizar o circuito que alimenta a bomba

RISCO INERENTE	CONTROLE DO RISCO
• Ferimento nas mãos, rosto, pés, choque elétrico, queimaduras	• Desligar todas as chaves/disjuntores que alimentam o circuito • Travar as chaves/dispositivos de manobra, por meio mecânico e seguro, na posição aberta • Confirmar ausência de tensão através de voltímetro ou detetor de tensão • Aterrar o circuito • Isolar a área com cones e fita zebrada e colocar placa de segurança: "NÃO OPERAR ESTA CHAVE – HOMENS TRABALHANDO" • Obs.: Eletricistas não devem usar relógios ou adornos metálicos

EPIs/EPCs
- Luva isolante sob as luvas de pelica
- EPIs básicos (uniforme, capacete, calçado de segurança)
- Estrado de madeira ou tapete isolante, detetor de tensão
- Cones
- Fita zebrada
- Placa de segurança: "NÃO OPERAR ESTA CHAVE – HOMENS TRABALHANDO"

B.1.2 - Posicionar o guindaste ou o equipamento de elevação

RISCO INERENTE	CONTROLE DO RISCO
• Espaço reduzido para manobras • Colisão com estruturas civis • Atropelamento • Contato com rede aérea energizada • Contato com rede telefônica aérea • Tombamento do guindaste • Ruído	• Avaliar o espaço existente para manobrar o equipamento, os interferentes e a estrutura do piso • Manter distância de segurança de redes aéreas energizadas • Alertar os presentes antes de iniciar as manobras • Calçar as patolas do equipamento com pranchas de madeira ou dormentes • Observar a existência de alterações no piso durante a operação que possa comprometer o equilíbrio do equipamento

EPIs/EPCs
- Luva de vaqueta
- Protetor auricular
- EPIs básicos (uniforme, capacete, calçado de segurança)

B.1.3 - Retirar a tampa/grade do poço

RISCO INERENTE	CONTROLE DO RISCO
• Queda da peça • Ferimentos dos pés e das mãos	• Instalar guarda-corpo removível em torno do poço • Para utilizar esse guarda-corpo removível, deverão ser confeccionados 4 furos na laje para fixação • Dispor as tampas fora da área de serviço • Sinalizar para o operador do guindaste as operações com carga suspensa (somente uma pessoa sinalizando) • Não operar o guindaste durante ventos e chuvas fortes

EPIs/EPCs

- Guarda-corpo
- EPIs básicos (uniforme, capacete, calçado de segurança)
- Placa de sinalização: “CUIDADO, RISCO DE QUEDA”

B.1.4 - Içar a bomba e mantê-la acima da entrada do poço

RISCO INERENTE	CONTROLE DO RISCO
• Queda da bomba • Queda de pessoas no poço; • Rompimento da corrente da bomba • Contaminação por agentes biológicos	• Não remover guarda-corpo • Inspecionar os materiais usados para içamento da bomba (correntes, cabos, ganchos) • Sinalizar para o operador do guindaste as operações com carga suspensa (somente uma pessoa sinalizando) • Não operar o guindaste durante ventos e chuvas fortes

EPIs/EPCs

- Guarda-corpo
- EPIs básicos (uniforme, capacete, calçado de segurança)
- Placa de sinalização: “CUIDADO, RISCO DE QUEDA”
- Óculos
- Luva nitrílica longa

B.1.5 - Lavar a bomba e o rotor, suspensos pelo guindaste

RISCO INERENTE	CONTROLE DO RISCO
• Queda da bomba • Contaminação por agentes biológicos • Rompimento da corrente da bomba • Queda de pessoas no poço	• Manter-se fora do raio de ação da carga suspensa • Evitar respingos da água de lavagem • Pulverizar solução hipoclorito de sódio na concentração de 5000 mg/L e aguardar 30 minutos • Funcionários não envolvidos na limpeza devem manter-se afastados do local

EPIs/EPCs
- Guarda-corpo
- EPIs básicos (uniforme, capacete, calçado de segurança)
- Placa de sinalização: “CUIDADO, RISCO DE QUEDA”
- Protetor facial
- Luva nitrílica super longa
- Capa de PVC
- Caso necessário entrar no poço, adotar procedimento para entrada em espaço confinado

B.1.6 - Mover a bomba para posição afastada da borda do poço

RISCO INERENTE	CONTROLE DO RISCO
• Queda da bomba • Impacto da bomba contra pessoas ou estruturas civis • Contaminação por agentes biológicos	• Manter-se fora do raio de ação da carga suspensa • Utilizar cordas para guiar/direcionar a bomba • Sinalizar orientando o operador do guindaste (somente uma pessoa)

EPIs/EPCs
- EPIs básicos (uniforme, capacete, calçado de segurança)
- Placa de sinalização : “CUIDADO, RISCO DE QUEDA”
- Luvas de PVC super longa áspera ou luva nitrílica super longa

B.1.7 - Inspecionar visualmente o rotor da bomba e conjunto geral

RISCO INERENTE	CONTROLE DO RISCO
• Queda da bomba • Contaminação por agentes biológicos • Ferimentos / lesões	• Posicionar a bomba na horizontal, sobre o piso, devidamente calçada • Nunca permanecer sob carga suspensa

EPIs/EPCs
- Luva nitrílica super longa áspera
- Protetor facial
- Avental de PVC
- EPIs básicos (uniforme, capacete, calçado de segurança)

B.1.8 - Posicionar a bomba na posição vertical antes da religação

RISCO INERENTE	CONTROLE DO RISCO
• Queda da bomba • Contaminação por agentes biológicos • Ferimentos / lesões	• Posicionar a bomba na horizontal sobre o piso devidamente calçada • Nunca permanecer sobre carga suspensa • Fixar conjunto motobomba por meio de cordas (evitar a torção do cabo de sustentação do equipamento de elevação no momento do religamento)

EPIs/EPCs
- Luva nitrílica super longa áspera
- Protetor facial
- Avental de PVC
- EPIs básicos (uniforme, capacete, calçado de segurança)
- Luva de raspa

B.1.9 - Religar painel de comando das bombas para testes elétricos

RISCO INERENTE	CONTROLE DO RISCO
• Choque elétrico • Queimaduras • Explosão no painel • Ferimentos nas mãos, rosto e pés	• Informar todos envolvidos que o religamento será efetuado • Certificar-se previamente, antes de efetuar o religamento, se as condições de normalização estão adequadas e se não provocarão riscos para outros empregados ou equipes de trabalho • Desfazer o aterramento • Desfazer o travamento • Religar as chaves/disjuntores do painel, evitando manter-se de frente para o mesmo • Nunca introduzir as mãos no compartimento do rotor com o circuito de alimentação energizado • Manter a bomba bem calçada / amarrada para evitar tombamento e/ou torção do cabo de sustentação do equipamento de elevação • Obs.: Eletricistas não devem usar relógios ou adornos metálicos

EPIs/EPCs
- Luva isolante sob as luvas de pelica
- EPIs básicos (uniforme, capacete, calçado de segurança)
- Estrado de madeira ou tapete isolante, detetor de tensão
- Cones
- Fita zebrada
- Placa de segurança: “NÃO OPERAR ESTA CHAVE – HOMENS TRABALHANDO”

B.1.10 - Desenergizar o circuito que alimenta a bomba

RISCO INERENTE	CONTROLE DO RISCO
• Ferimento nas mãos, rosto, pés • Choque elétrico • Queimaduras	• Desligar todas as chaves/disjuntores que alimentam o circuito • Travar as chaves/dispositivos de manobra, por meio mecânico e seguro, na posição aberta • Confirmar ausência de tensão através de voltímetro ou detetor de tensão • Aterrar o circuito • Isolar a área com cones e fita zebrada e colocar placa de segurança: “NÃO OPERAR ESTA CHAVE – HOMENS TRABALHANDO” • Obs.: Eletricistas não devem usar relógios ou adornos metálicos

EPIs/EPCs

- Luva isolante sob as luvas de pelica
- EPIs básicos (uniforme, capacete, calçado de segurança)
- Estrado de madeira ou tapete isolante, detetor de tensão
- Cones
- Fita zebrada
- Placa de segurança: “NÃO OPERAR ESTA CHAVE – HOMENS TRABALHANDO”

B.1.11 - Desfazer a conexão dos cabos elétricos da bomba ao painel

RISCO INERENTE	CONTROLE DO RISCO
• Ferimentos nas mãos	• Utilizar ferramentas adequadas e em bom estado de conservação

EPIs/EPCs

- EPIs básicos (uniforme, capacete, calçado de segurança)

B.1.12 - Içar a bomba e colocá-la sobre o caminhão

RISCO INERENTE	CONTROLE DO RISCO
• Queda da bomba • Impacto da bomba contra pessoas, estruturas civis ou com veículos de transporte • Contaminação por agentes biológicos • Aprisionamento das mãos e pés	• Manter-se fora do raio de ação da carga suspensa • Sinalizar para o operador do guindaste as operações de içamento (somente uma pessoa sinalizando) • Utilizar cordas para guiar/direcionar a bomba • Colocar o equipamento na posição vertical, com o eixo do motor travado estando adequadamente embalado e calçado

EPIs/EPCs

- EPIs básicos (uniforme, capacete, calçado de segurança)
- Luva de raspa
- Luva nitrílica super longa

B.1.13 - Amarrar a bomba

RISCO INERENTE	CONTROLE DO RISCO
• Aprisionamento das mãos e pés • Tombamento da bomba • Contaminação por agentes biológicos	• Não expor partes do corpo em locais sujeitos a aprisionamento

EPIs/EPCs

- EPIs básicos (uniforme, capacete, calçado de segurança)
- Luva de raspa
- Luva de PVC
- Luva nitrílica super longa

B.2 Procedimento operacional de reparo

B.2.1 - (Na oficina) Desamarrar a bomba

RISCO INERENTE	CONTROLE DO RISCO
• Aprisionamento das mãos e pés • Tombamento da bomba • Contaminação por agentes biológicos	• Não expor partes do corpo em locais sujeito a aprisionamento

EPIs/EPCs

- EPIs básicos (uniforme, capacete, calçado de segurança)
- Luva de raspa
- Luva nitrílica super longa

B.2.2 - Içar a bomba e retirá-la do caminhão

RISCO INERENTE	CONTROLE DO RISCO
• Queda da bomba • Impacto da bomba contra pessoas, estruturas civis ou com veículos de transporte • Contaminação por agentes biológicos • Aprisionamento das mãos e pés	• Manter-se fora do raio de ação da carga suspensa • Sinalizar para o operador do guindaste ou equipamento de elevação as operações de içamento (somente uma pessoa sinalizando) • Utilizar cordas para guiar/direcionar a bomba • Colocar o equipamento na posição vertical, estando adequadamente calçado

EPIs/EPCs

- EPIs básicos (uniforme, capacete, calçado de segurança)
- Luva de raspa
- Luva nitrílica

B.2.3 - Desmontar o conjunto motobomba

RISCO INERENTE	CONTROLE DO RISCO
• Contaminação por agentes biológicos • Ferimento nas mãos e pés • Queda da bomba	• Não expor partes do corpo em locais sujeitos a aprisionamento • Colocar o equipamento na posição vertical, estando adequadamente calçado

EPIs/EPCs

- EPIs básicos (uniforme, capacete, calçado de segurança)
- Luva nitrílica

B.2.4 - Transportar internamente o equipamento entre as áreas de manutenção:

- Transporte por empilhadeira
- Transporte por carrinho de mão
- Transporte por ponte rolante

RISCO INERENTE	CONTROLE DO RISCO
• Queda da bomba • Queda de peças • Impacto da bomba contra pessoas, estruturas civis ou com equipamentos diversos • Aprisionamento das mãos e pés	• Manter-se fora do raio de ação da carga suspensa • Sinalizar para o operador do guindaste ou equipamento de elevação as operações de içamento (somente uma pessoa sinalizando) • Transporte feito por pessoal qualificado – empilhadeiras / ponte rolante

EPIs/EPCs

- EPIs básicos (uniforme, capacete, calçado de segurança)
- Luva de raspa

B.2.5 - Lavar e desinfetar o conjunto motobomba

RISCO INERENTE	CONTROLE DO RISCO
• Contaminação por agentes biológicos • Queimaduras • Ferimento nas mãos e pés • Queda da bomba	• Funcionários não envolvidos com a limpeza devem se manter afastados do local • O equipamento deve ser desmontado e suas peças lavadas àquente em local adequado • Não expor partes do corpo em locais sujeito a aprisionamento • Colocar o equipamento na posição vertical, estando adequadamente calçado • Evitar respingos da água de lavagem • O equipamento desmontado deve ficar imerso em um tanque com solução de hipoclorito de sódio na concentração de 200 mg/L por 2 horas

EPIs/EPCs

- EPIs básicos (uniforme, capacete, calçado de segurança)
- Placa de sinalização : “CUIDADO – HIPOCLORITO DE SÓDIO – RISCO DE INTOXICAÇÃO”
- Protetor facial
- Luva nitrílica super longa
- Capa de PVC
- Bota de PVC

B.2.6 - Efetuar a manutenção elétrica

- Remoção e limpeza do pacote estatórico
- Limpeza da gaiola rotórica com jato de água quente e posterior secagem em estufa com temperatura controlada
- Confecção de novo conjunto de bobinas
- Montagem e amarração das bobinas
- Ligação e soldagem das bobinas

- Testes parciais de isolação e tensão aplicada
- Substituição de sensores de temperatura do enrolamento
- Substituição das cunhas
- Impregnação do estator com verniz e posterior tratamento térmico em estufa
- Testes parciais de isolação e tensão aplicada
- Inspeção da gaiola rotórica
- Montagem do conjunto envolvendo substituições conforme análise de juntas de vedação, rolamentos e selos mecânicos
- Substituição do óleo

RISCO INERENTE	CONTROLE DO RISCO
• Ferimento nas mãos e pés • Queda de peças • Choque elétrico	• Não expor partes do corpo em locais sujeitos a aprisionamento • Calçar e fixar adequadamente as peças • Isolar a área onde o equipamento elétrico é testado • Cuidados no manuseio de componentes elétricos

EPIs/EPCs

- EPIs básicos (uniforme, capacete, calçado de segurança)
- Cone e fita zebrada
- Placa de segurança: - “CUIDADO – EQUIPAMENTO ENERGIZADO”

B.2.7 - Efetuar a manutenção mecânica

- Confecção (usinagem) do eixo rotor ou usinagem dos colos dos rolamentos e selos mecânicos no caso de metalização
- Balanceamento do eixo rotor
- Embuchamento da câmara de propulsão
- Confecção de anel de desgaste do propulsor
- Jateamento e pintura (geral)

RISCO INERENTE	CONTROLE DO RISCO
• Ferimento nas mãos e pés • Queda de peças • Poeiras (jateamento) e névoas (pintura)	• Não expor partes do corpo em locais sujeito a aprisionamento • Calçar e fixar adequadamente as peças • Os serviços de jateamento e pintura devem ser executados em áreas apropriadas e isoladas das demais dependências da oficina

EPIs/EPCs

- EPIs básicos (uniforme, capacete, calçado de segurança)
- Óculos de segurança
- Máscara para jato de areia
- Semi-máscara para gases e vapores
- Luva nitrílica fina ou luva de PVC
- Óculos para manuseio de ácidos

B.2.8 - Efetuar testes e ensaios de avaliação

- Ensaio de medição de resistência ôhmica
- Ensaios de medição de resistência de isolamento
- Ensaios de tensão aplicada nos sensores de proteção do conjunto motobomba
- Ensaio hidráulico para levantamento da curva da bomba
- Ensaios de estanqueidade

RISCO INERENTE	CONTROLE DO RISCO
• Ferimento nas mãos e pés • Queda de peças • Choque elétrico	• Não expor partes do corpo em locais sujeito a aprisionamento • Calçar e fixar adequadamente as peças • Isolar a área onde o equipamento elétrico é testado • Cuidados no manuseio de componentes elétricos

EPIs/EPCs

- EPIs básicos (uniforme, capacete, calçado de segurança)
- Cone e fita zebrada
- Placa de segurança: - “CUIDADO – EQUIPAMENTO ENERGIZADO”

B.2.9 - Içar a bomba e colocá-la sobre o caminhão

RISCO INERENTE	CONTROLE DO RISCO
• Queda da bomba • Impacto da bomba contra pessoas, estruturas civis ou com veículos de transporte • Aprisionamento das mãos e pés	• Manter-se fora do raio de ação da carga suspensa • Sinalizar para o operador do equipamento de elevação as operações de içamento (somente uma pessoa sinalizando) • Utilizar cordas para guiar/direcionar a bomba • Colocar equipamento na posição vertical, com o eixo do motor travado estando adequadamente embalado e calçado

EPIs/EPCs

- EPIs básicos (uniforme, capacete, calçado de segurança)
- Luva de raspa

B.2.10 - Amarrar a bomba

RISCO INERENTE	CONTROLE DO RISCO
• Aprisionamento das mãos e pés • Tombamento da bomba	• Não expor partes do corpo em locais sujeitos a aprisionamento

EPIs/EPCs

- EPIs básicos (uniforme, capacete, calçado de segurança)
- Luva de raspa

B.3 Procedimento operacional de recolocação

B.3.1 - Vistoriar as condições gerais dos painéis

RISCO INERENTE	CONTROLE DO RISCO
• Ferimento nas mãos, rosto, pés • Choque elétrico • Queimaduras	• Desligar todas as chaves/disjuntores que alimentam o circuito • Travar as chaves/dispositivos de manobra, por meio mecânico e seguro, na posição aberta • Confirmar ausência de tensão através de voltímetro ou detetor de tensão • Aterrar o circuito • Isolar a área com cones e fita zebrada e colocar placa de segurança: “NÃO OPERAR ESTA CHAVE – HOMENS TRABALHANDO” • Obs.: Eletricistas não devem usar relógios ou adornos metálicos

EPIs/EPCs

- Luva isolante sob as luvas de pelica
- EPIs básicos (uniforme, capacete, calçado de segurança)
- Estrado de madeira ou tapete isolante, detetor de tensão
- Cones
- Fita zebrada
- Placa de segurança: “NÃO OPERAR ESTA CHAVE – HOMENS TRABALHANDO”

B.3.2 - Retirar a tampa/grade do poço

RISCO INERENTE	CONTROLE DO RISCO
• Queda da peça • Ferimentos dos pés e das mãos	• Instalar guarda-corpo removível em torno do poço • Dispor as tampas fora da área de serviço • Sinalizar para o operador do guindaste ou equipamento de elevação as operações com carga suspensa (somente uma pessoa sinalizando) • Não operar o guindaste durante ventos e chuvas fortes

EPIs/EPCs

- Guarda-corpo
- EPIs básicos uniforme, capacete, calçado de segurança)
- Placa de sinalização: “NÃO APOIAR NO GUARDA-CORPO”

B.3.3 - Posicionar o guindaste ou o equipamento de elevação

RISCO INERENTE	CONTROLE DO RISCO
• Espaço reduzido para manobras • Colisão com estruturas civis • Atropelamento • Contato com rede aérea energizada • Contato com rede telefônica aérea • Tombamento do guindaste • Ruído	• Avaliar o espaço existente para manobrar o equipamento, os interferentes e a estrutura do piso • Manter distância de segurança de redes aéreas energizadas • Alertar os presentes antes de iniciar as manobras • Calçar as patolas do equipamento com pranchas de madeira ou dormentes • Observar a existência de alterações no piso durante a operação que possa comprometer o equilíbrio do equipamento

EPIs/EPCs

- Luva de vaqueta
- Protetor auricular
- EPIs básicos (uniforme, capacete, calçado de segurança)

B.3.4 - Vistoriar as grades e guias

RISCO INERENTE	CONTROLE DO RISCO
• Queda de pessoas • Queda de peças • Asfixia do funcionário dentro do poço de sucção • Ferimentos e lesões • Contaminação por agentes biológicos • Vistoria nos cabos, ganchos, cintos de segurança, cadeira • Rompimento do cabo da cadeira	• Manter-se fora do raio de ação da carga suspensa • Sinalizar para o operador do equipamento de elevação as operações de içamento (somente uma pessoa sinalizando) • Monitorar a quantidade de oxigênio e gases nocivos / explosivos • Manter o poço ventilado com insuflador

EPIs/EPCs

- EPIs básicos (uniforme, capacete, calçado de segurança)
- Luva de raspa
- Cadeira de segurança
- Oxímetro
- Explosímetro
- Guarda-corpo
- Placa de sinalização: “NÃO APOIAR NO GUARDA-CORPO”

B.3.5 - Desamarrar a bomba

RISCO INERENTE	CONTROLE DO RISCO
• Aprisionamento das mãos e pés • Tombamento da bomba	• Não expor partes do corpo em locais sujeitos a aprisionamento

EPIs/EPCs

- EPIs básicos (uniforme, capacete, calçado de segurança)
- Luva de raspa

B.3.6 - Içar a bomba e retirá-la do caminhão

RISCO INERENTE	CONTROLE DO RISCO
• Queda da bomba • Impacto da bomba contra pessoas, estruturas civis ou com veículos de transporte • Aprisionamento das mãos e pés	• Manter-se fora do raio de ação da carga suspensa • Sinalizar para o operador do guindaste ou equipamento de elevação as operações de içamento (somente uma pessoa sinalizando)

EPIs/EPCs

- EPIs básicos (uniforme, capacete, calçado de segurança)
- Luva de raspa

B.3.7 - Inserir o equipamento no poço de sucção

RISCO INERENTE	CONTROLE DO RISCO
• Queda da bomba • Queda de pessoas no poço • Rompimento da corrente da bomba	• Não remover guarda-corpo • Inspecionar os materiais usados para içamento da bomba (correntes, cabos, ganchos) • Sinalizar para o operador do guindaste ou equipamento de elevação as operações com carga suspensa (somente uma pessoa sinalizando) • Não operar o guindaste durante ventos e chuvas fortes

EPIs/EPCs

- Guarda-corpo
- EPIs básicos (uniforme, capacete, calçado de segurança)
- Placa de sinalização: “NÃO APOIAR NO GUARDA-CORPO”

B.3.8 - Ligar parcialmente os cabos de energia entre a bomba e o painel

RISCO INERENTE	CONTROLE DO RISCO
• Ferimentos nas mãos	• Utilizar ferramentas adequadas e em bom estado de conservação

EPIs/EPCs

- EPIs básicos (uniforme, capacete, calçado de segurança)

B.3.9 - Religar o painel de comando da bomba a fim de verificar o sentido de rotação da bomba

RISCO INERENTE	CONTROLE DO RISCO
• Choque elétrico • Queimaduras • Explosão no painel • Ferimentos nas mãos, rosto e pés	• Informar todos envolvidos que o religamento será efetuado • Certificar-se previamente, antes de efetuar o religamento, se as condições de normalização estão adequadas e não provocarão riscos para outros empregados ou equipes de trabalho • Desfazer o aterramento • Desfazer o travamento • Religar as chaves/disjuntores do painel, evitando manter-se de frente para o mesmo • Nunca introduzir as mãos no compartimento do rotor com o circuito de alimentação energizado • Obs.: Eletricistas não devem usar relógios ou adornos metálicos

EPIs/EPCs

- Luva isolante sob as luvas de pelica
- EPIs básicos (uniforme, capacete, calçado de segurança)
- Estrado de madeira ou tapete isolante, detetor de tensão
- Cones
- Fita zebrada
- Placa de segurança: “NÃO OPERAR ESTA CHAVE – HOMENS TRABALHANDO”

B.3.10 - Desenergizar o circuito que alimenta a bomba

RISCO INERENTE	CONTROLE DO RISCO
• Ferimento nas mãos, rosto, pés • Choque elétrico • Queimaduras	• Desligar todas as chaves/disjuntores que alimentam o circuito • Travar as chaves/dispositivos de manobra, por meio mecânico e seguro, na posição aberta • Confirmar ausência de tensão através de voltímetro ou detetor de tensão; • Aterrar o circuito • Isolar a área com cones e fita zebrada e colocar placa de segurança: “NÃO OPERAR ESTA CHAVE – HOMENS TRABALHANDO” • Obs.: Eletricistas não devem usar relógios ou adornos metálicos

EPIs/EPCs

- Luva isolante sob as luvas de pelica
- EPIs básicos (uniforme, capacete, calçado de segurança)
- Estrado de madeira ou tapete isolante, detetor de tensão
- Cones
- Fita zebrada
- Placa de segurança: “NÃO OPERAR ESTA CHAVE – HOMENS TRABALHANDO”

B.3.11 - Finalizar a ligação dos cabos elétricos entre a bomba e o painel

RISCO INERENTE	CONTROLE DO RISCO
• Ferimentos nas mãos	• Utilizar ferramentas adequadas e em bom estado de conservação

EPIs/EPCs

- EPIs básicos (uniforme, capacete, calçado de segurança)

B.3.12 - Recolocar a tampa/grade do poço

RISCO INERENTE	CONTROLE DO RISCO
• Queda da peça; • Ferimentos dos pés e das mãos	• Instalar guarda-corpo removível em torno do poço • Sinalizar para o operador do guindaste ou equipamento de elevação as operações com carga suspensa (somente uma pessoa sinalizando) • Não operar o guindaste durante ventos e chuvas fortes

EPIs/EPCs

- Guarda-corpo
- EPIs básicos (uniforme, capacete, calçado de segurança)
- Placa de sinalização: “NÃO APOIAR NO GUARDA-CORPO”

B.3.13 - Religar painel de comando das bombas

RISCO INERENTE	CONTROLE DO RISCO
• Choque elétrico • Queimaduras • Explosão no painel • Ferimentos nas mãos, rosto e pés	• Informar todos envolvidos que o religamento será efetuado • Certificar-se previamente, antes de efetuar o religamento, se as condições de normalização estão adequadas e não provocarão riscos para outros empregados ou equipes de trabalho • Desfazer o aterramento • Desfazer o travamento • Religar as chaves/disjuntores do painel, evitando manter-se de frente para o mesmo • Nunca introduzir as mãos no compartimento do rotor com o circuito de alimentação energizado

EPIs/EPCs

- Luva isolante sob as luvas de pelica
- EPIs básicos (uniforme, capacete, calçado de segurança)
- Estrado de madeira ou tapete isolante, detetor de tensão
- Cones
- Fita zebrada
- Placa de segurança: “NÃO OPERAR ESTA CHAVE – HOMENS TRABALHANDO”

Manutenção e instalação de bombas submersíveis de esgoto

Considerações finais:

1) Esta norma técnica, como qualquer outra, é um documento dinâmico, podendo ser alterada ou ampliada sempre que for necessário. Sugestões e comentários devem ser enviados àDivisão de Normas Técnicas – TDGN.
2) Tomaram parte na elaboração desta norma:

ÁREA	UNIDADE DE TRABALHO	NOME
A	AGDL	Paulo Sérgio de Souza
A	AGOE	José Geraldo Bina
A	AGOP	Fernando da Fonseca
A	AGOP	Walter Pellizon Júnior
A	AGPC	Rubens José Campanário
M	MCCM	Marco Aurélio D. Daraia Santos
M	MCCM	Pedro Picciarelli
T	TDGN	Luiz Carlos Rodello
T	TDGN	Marco Aurélio Lima Barbosa

Sabesp - Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo
Diretoria Técnica e Meio Ambiente - T
Superintendência de Pesquisa e Desenvolvimento Tecnológico - TD
Divisão de Normas Técnicas - TDGN

Rua Costa Carvalho, 300 - CEP 05429-900
São Paulo - SP - Brasil
Telefone: (0xx11) 3388-8839 / FAX: (0xx11) 3814-6323
E-MAIL : lrodello@sabesp.com.br

- Palavras-chave: esgoto, bomba vertical submersível, manutenção, estação elevatória de esgoto

- __24__ páginas